# 第十二章　葡 萄

## 葡萄果園土壤與施肥管理技術

賴文龍[1]　曾宥綋[1]　吳添益[2]　蔡正賢[2]
[1]臺中區農業改良場　[2]苗栗區農業改良場

## 一、適宜栽植風土條件

### (一) 葡萄產業介紹栽植縣市分佈與介紹

葡萄為多年生溫帶果樹，是臺灣地區重要經濟果樹之一，種植面積約 2,921 餘公頃 (2013 年農業統計年報)，98.8 %產區集中於中部地區之苗栗、臺中、彰化及南投等縣市，計 2,886 公頃，每公頃**兩作**平均產量約 33,394 公斤 (民國 102 年農業統計年報)。產地分布圖顯示主要產區以卓蘭、東勢、新社、石岡、豐原、后里、外埔、大村、埔心、溪湖、二林、信義、竹山、草屯、集集及水里等地，然而，溪湖、埔心、大村、信義、水里、草屯、新社、東勢及卓蘭等地具有較大面積之生產，至於豐原、后里、外埔、石岡、竹山、集集、埔鹽、埤頭、永靖、員林及秀水等地區則相對較小規模之生產。

多數果農心中普遍存有增施肥料即可提高單位面積產量之觀念，然過度施施肥反造成土壤劣化致肥效不彰。復因過度施肥，促使枝梢徒長，過度繁茂亦導致病菌危害。葡萄生產管理乃廣泛整合各項農業技術，遵循自然生態法則及對環境友善耕作，緣此，於葡萄園田間衛生、強化植株樹勢、適度修剪與誘引枝條、合理施肥管理、病蟲害綜合管理策略及生產成本管控等管理，期能生產優質安全且風味佳之葡萄，以提供安全無虞的葡萄給消費者。

**中部地區四縣市共同面對之生產問題**為夏果葡萄開花期遇寒流低溫及下雨，造成流花著果率低，影響葡萄產量及品質。冬果葡萄則萌芽開花、幼果期間易遭颱風危害，雨水過多浸水，影響根系伸展，缺氧窒息狀態，使根系浸水腐爛而影響葡萄植株養分吸收與生長。

### (二) 主要產地之栽培環境

1. 苗栗地區

**地理環境及位置**：苗栗縣地形，沿海大部分為丘陵及少許小台地所佔據，自北向南有北界之大埔至崎頂及其東南之坪頂及上埔里等小台地，四湖鄉西之南勢山台地，苗栗市西北之西山小台地，苗栗市南至南勢之不整齊台地，大安溪北岸南片山及枕頭山小台地及卓蘭鎮北之西坪等之小台地。沖積平地僅有中港溪下游之頭份、竹南小平原，後龍溪下游之公舘，苗栗及後龍較寬谷地，後龍鎮大山腳沿海之沙地，苑裡至大安溪北岸沿海小平原等地面積較大。通霄溪谷沖積地及卓蘭之大安溪北岸沖積地面積較小。苗栗區地質，高山區為黏板岩，為大安溪之一部分母質來源。苗栗縣平均氣溫 18.9~20.3℃。以雙季水稻為主之農業經營方式，但因土壤性質，交通難易，市場遠近等之不同，冬季裡作則頗有差異。

**水文**：後龍溪源自盡尾山 (1,849 公尺) 西側，北行，接納東面北坑山 (2,162 公尺) 西側支流，經大湖、公舘、苗栗至後龍西出海。大安溪源自中央山脈大霸尖山 (3,318 公尺) 及雪山 (3,884 公尺) 之間，經卓蘭、火炎山南麓，西向入海，源長而洪流大，黏板岩含量較高，一部分土壤與黏板岩沖積土近似，土壤仍例為砂頁岩黏板岩沖積土。集水區雖廣，因流速太大，絕大部份為極淺層土壤，且為河床形地形。烏眉溪源自三義，經銅鑼、五湖、四湖至灣瓦出海，沿途有谷地沖積土。通霄溪有二支流，北支出自銅鑼西北台地經烏梅坑至通霄會合自南和東北來之支流，於通霄入海，沿途有谷地沖積土。大埔溪及房裡溪為苑裡以南之二小川，匯集小部分東側丘陵及平地內之逕流，分別入海。

**土壤生成**：紅壤之形成與變化 苗栗縣紅土台地自北至南，有大埔及其東南台地，大埔西南崎頂台地，頭份東有少許土壤不均一之紅土台地，散佈於頭份至三灣之中港溪岸，後龍溪及南勢坑間西山台地，苗栗南勢至銅鑼地內小川沖蝕，僅殘存零星紅壤，尚有面積雖小但地形比較整齊者為四湖鄉南之崎頂台地、白沙屯較低台地、苑裡東北大坪台地及卓蘭鎮大安溪北岸西坪台地等處。

**黃壤**：黃壤為近代氣候環境下之產物，土壤由岩石風化，由坡地崩積或由河流沖積，時間頗久而地位較高或成台地，且排水良者，皆成黃壤，黃壤凡由紅土台地邊緣崩塌及就近沖蝕崩積而形成緩坡者。

**沖積土**：沖積土面積頗大，為地形所限，苗栗縣中港溪沿岸至海，及後龍溪自公舘鄉至後龍以西出海，均成谷形沖積地；大安溪自岸北至苑裡以北一帶，形成沿海小平原，又於卓蘭造成沖積地，後龍鎮大山形成沿海沙質沖積地 (或風沙)。大安溪源自黏板岩質中央山脈，中經砂頁岩山區，其下游分支，曾掃過苑裡平原，使該區自大安溪北岸達苑裡東南小山南側依流向至苑裡西海邊，為河床式淺層黏板岩砂頁岩 (黏板岩物質較多) 混合沖積土。大安溪中下游北岸卓蘭沖積地，除卓蘭街以南因受街東山嶺所護存有深層中至細質地老沖積土外，皆為極淺層新沖積土，此區土壤含黏板岩物質多於砂頁岩者。

**土壤性質**：砂頁岩黏板岩混合沖積土分佈於新竹頭前溪及苗栗大安溪二流域，大安溪流域以後黏板岩物質含量較高，河流之沖積土，均為砂頁岩母質沖積土，面積最大，其丘陵麓坡之崩積土，亦皆被列為本類土壤。砂頁岩沖積土除質地太粗者外，一般肥力不至太低，尤在頭份苗栗一帶，生產力頗高，但在山間谷地或因日照較少，或因施肥不宜，或因土壤肥培不善，產量低。若能多施有機質肥料，培養地力，產量當可顯著提高。

2. 臺中地區

**水文**：臺中地區 (臺中市、南投縣及彰化縣) 之河流皆發源自中央山脈，由東向西流，尚有若干細流由丘陵地帶發源，匯流入大安溪、大甲溪、大肚溪 (烏溪)、濁水溪等四大河流，為農作物栽培之重大灌溉水源。

**台中市氣候**：全年氣溫均適於作物生長，年平均雨量在 1,500 - 2,600 公厘間，但降雨量分布不均，由西向東遞增，對作物栽培有甚大影響。雨量皆集中於夏季，自四至九月每月高達 100 公厘以上，佔全年降雨量 85%左右，乾濕季明顯。十月至翌年二月之乾旱期間，月平均雨量均不超過 50 公厘，現有相當完整灌溉設施，但旱季水源缺乏，影響作物栽培甚大。年平均溫度在 23℃左右，蒸發量大，尤其是

西部沿海一帶，每月均達 100 公厘以上，全年達 1,585 公厘，甚至超出降雨量。全年月平均相對濕度皆在 80 %以上。五月至九月之高溫期，雨量集中，土壤物質之分解淋溶甚烈，土壤中鹽基易流失，土壤易形成酸性，沿海地區地下水位較高，受冬季季風之影響，地面蒸發強，蒸發量超出降雨量，相對減輕鹽基向下淋洗機會，形成微鹼性反應之土壤。

**台中市土壤性質**：土壤酸鹼值網格管理網格圖顯示，果樹產區投入肥料量大之和平、東勢、石岡等坡地 (鹽基洗失) 與新社臺地紅壤，土壤 pH 值由強酸至極強酸性土壤，以土壤 pH 4.5 - 5.0 範圍居多，4.5 以下者亦佔 10-20 %。因此，需適當施用石灰資材改良土壤以利果樹栽培。神岡與大雅土壤為中酸至強酸性土壤，土壤 pH 5.0 - 5.5 居多。大甲、大安、清水、烏日及霧峰等地區為沖積平原，為水稻田耕作，肥料用量較少，因土壤較無酸化，土壤 pH 6.0 - 7.3，微酸性土與中性土壤交錯分布。大肚山臺地紅壤土壤極強酸性 pH 4.5 - 5.0。

3. 彰化地區

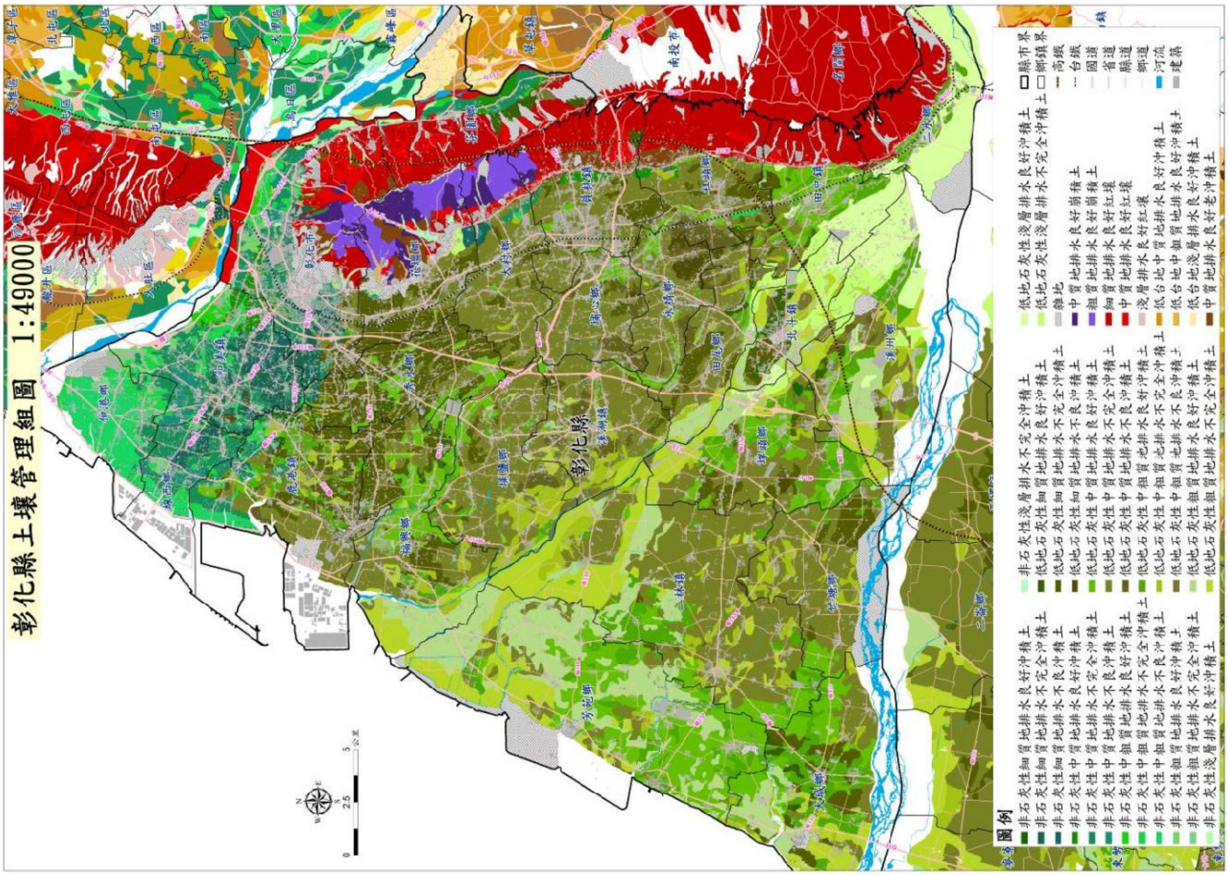
**彰化縣氣候**：彰化平原區域內均為平地，其地區別之氣候變化甚少，均屬於溫暖冬季寡雨氣候。以農作物生產而言，全年氣溫均適於作物生長。一至二月之氣溫最低在 15-16℃左右，對作物生長尚無影響，地區別之差異甚少。降雨量雖年達到 1,500-2,000 mm，但因分布不均，對作物栽培影響甚大。自十月至翌年二月為乾旱期間，月平均降雨量不超過 30 mm。而在最乾年份，經月不見下雨亦常見。雖現在有相當完整灌溉設施，但旱季水源缺少，影響作物栽培甚大，尤其是近海地區，在旱季期間，適遇風季，強烈西北風助長蒸發，使土壤益趨乾燥，一旦有強風，滿天飛砂，砂丘移動，埋沒良田。

**彰化縣土壤性質**：平原土壤之生成受土壤母質之影響最大，其來源有兩種，即大肚溪沖積物及濁水溪沖積物。濁水溪沖積物為黏板岩風化物，坋粒含量較高，其堆積生成之土壤均帶灰色，土壤反應呈微鹼性至中鹼性。大肚溪沖積物主要為砂頁岩風化物，滲雜少量黏板岩風化物。所堆積生成之土壤，底土顏色帶棕色，土壤反應呈微酸性，不具明顯構造。

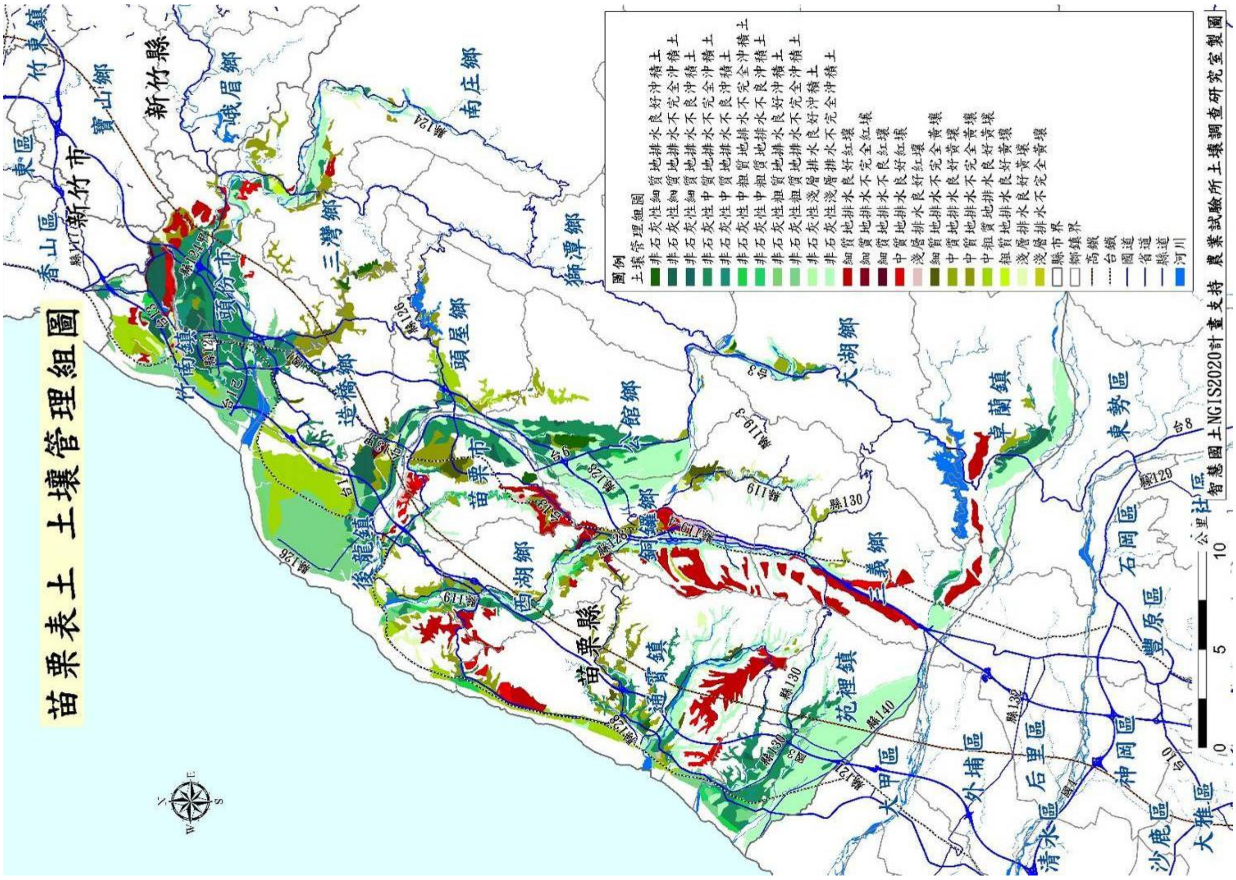
彰化平原土壤之生成受土壤母質影響最大，其來源自大肚溪沖積物及濁水溪沖積物。

大肚溪：大肚溪沖積物主要為砂頁岩風化物，滲雜少量黏板岩風化物。堆積生成之土壤，底土顏色帶棕色，土壤反應呈微酸性，不具明顯構造，僅分佈於彰化縣洋子厝溪以北至大肚溪南岸，包括芬園、彰化、和美、線西、伸港、鹿港、秀水及花壇等一部分。

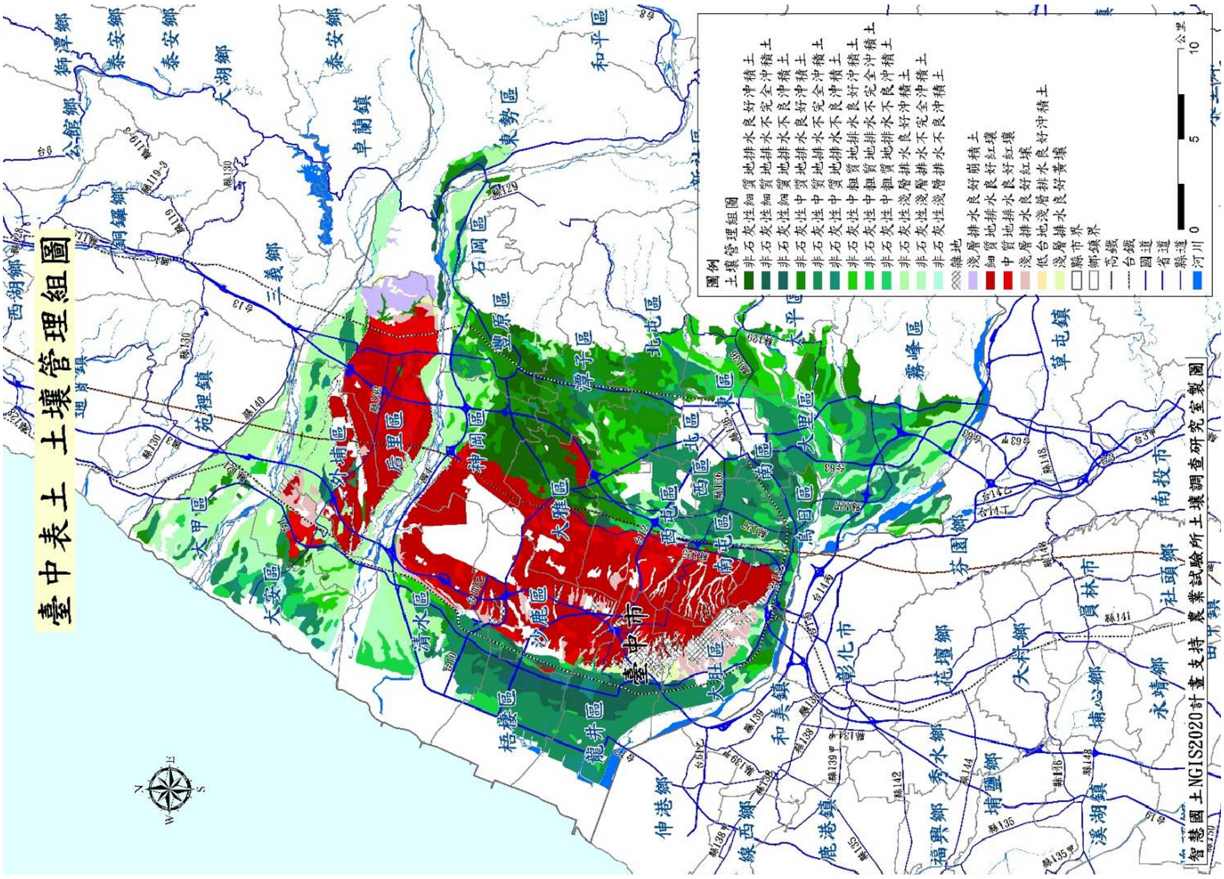
濁水溪：濁水溪沖積物為黏板岩風化物，坋粒含量較高，其堆積生成之土壤均帶灰色，土壤反應呈微鹼性至中鹼性。由於濁水溪沖積物之年代不同，其土壤剖面特徵也不同，故將該沖積土再分為老沖積土與新沖積土。老沖積土之底土顏色帶橄欖灰色，常含有石灰結核，具不明顯小鈍角塊構造，而新沖積土即土色帶暗灰色，呈強烈石灰質反應，無土壤構造而相當緊密。黏板岩老沖積土之分佈面積頗廣，佔彰化縣大部分，自鹿港鎮洋子厝溪以南至濁水溪北岸。黏板岩新沖積土之分布面積較小，僅分布於上述地區內之老河床地，如老濁水溪河道及從前之低窪地。由於取自濁水溪水之灌溉水，均含有高量之黏板岩新沖積物，故凡受濁水溪水灌溉農田地之表土均多少受黏板岩新沖積物沉積影響。



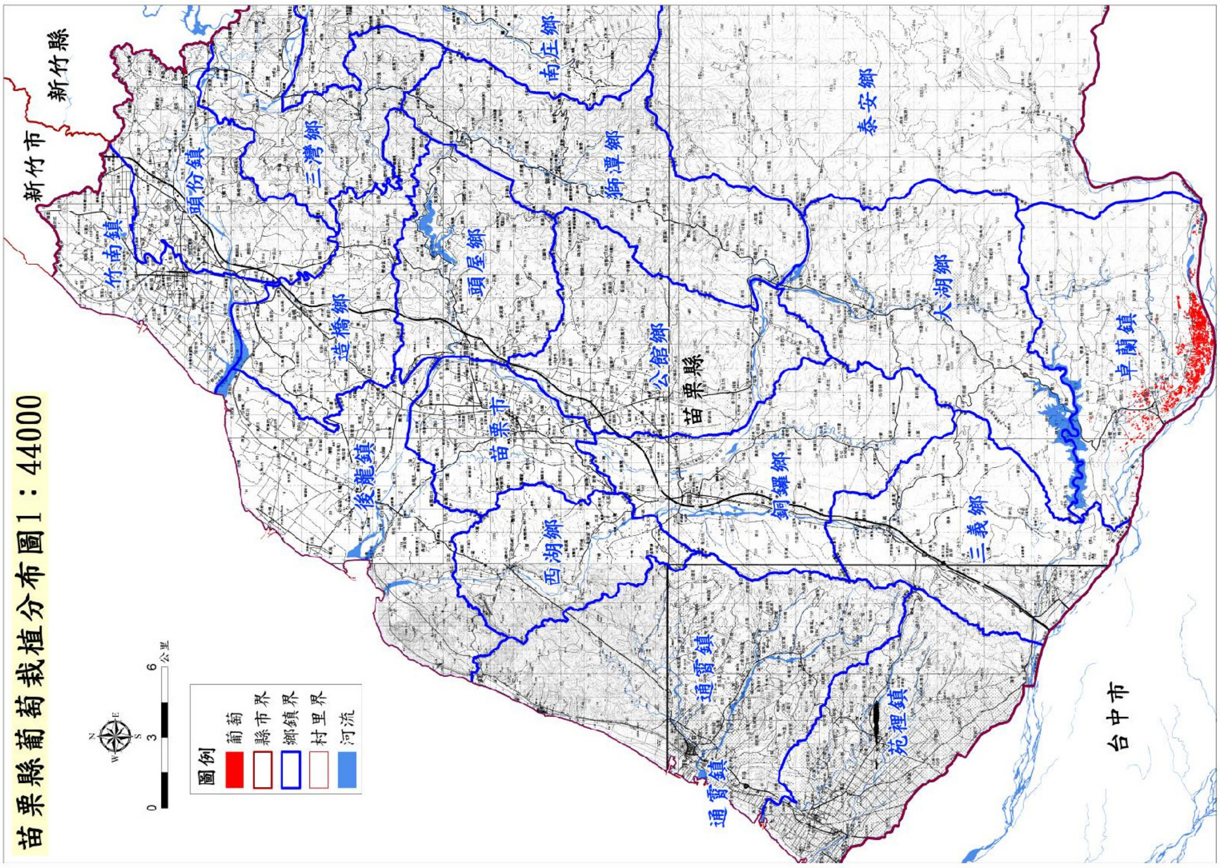

農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



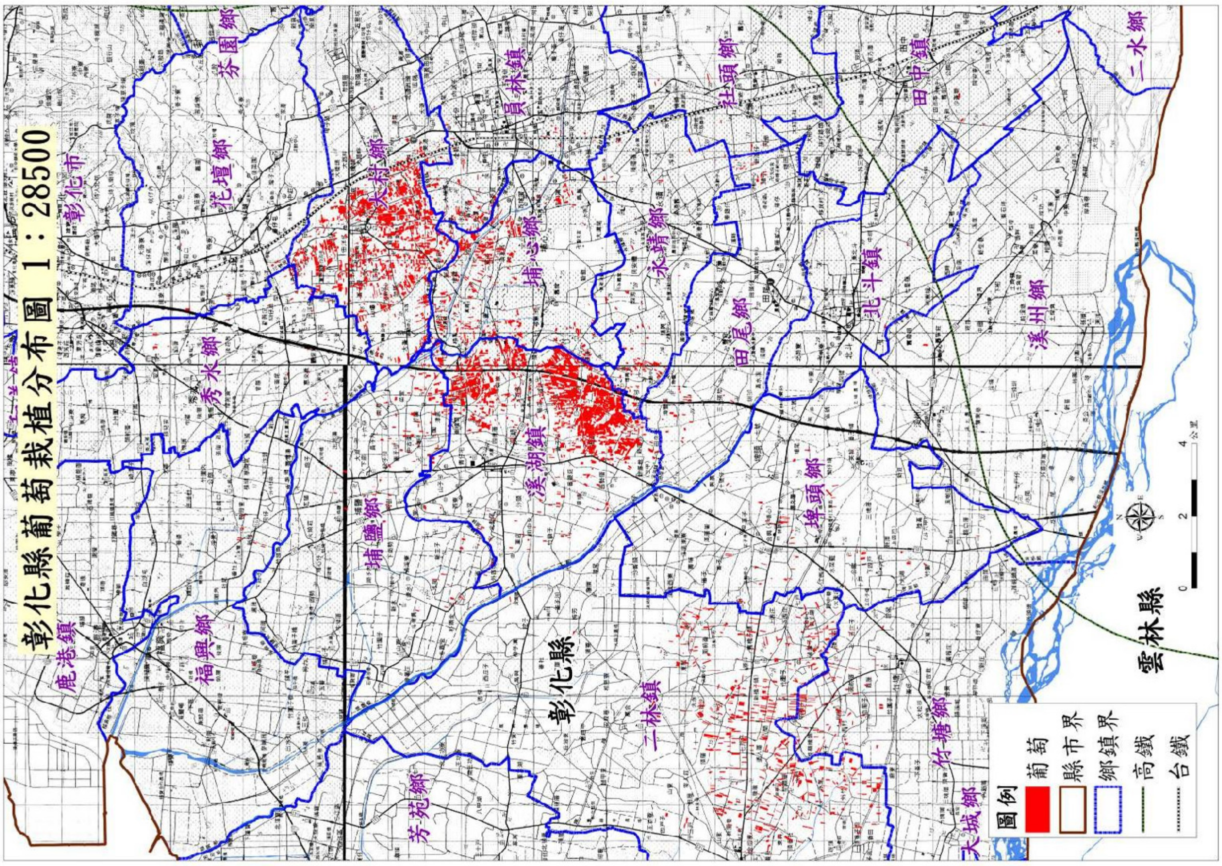

農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



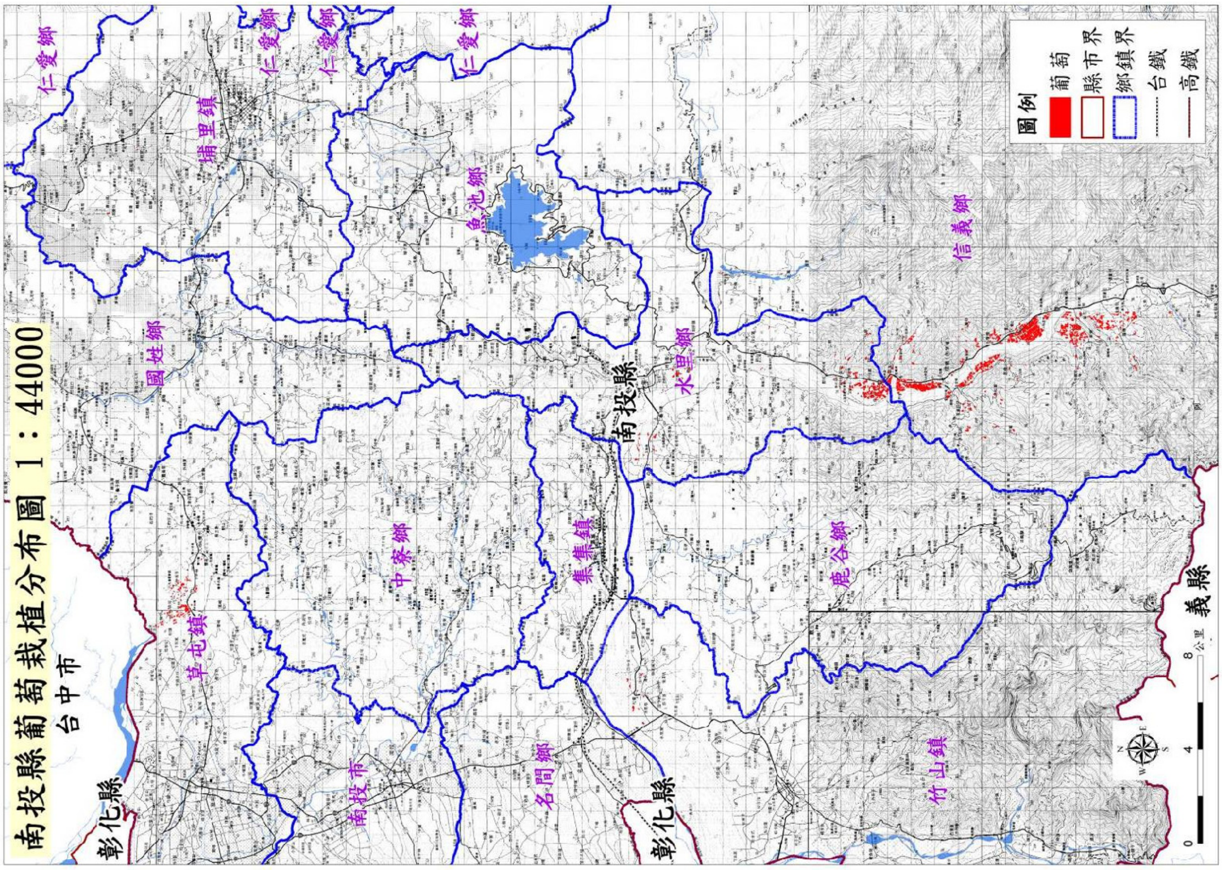

農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖



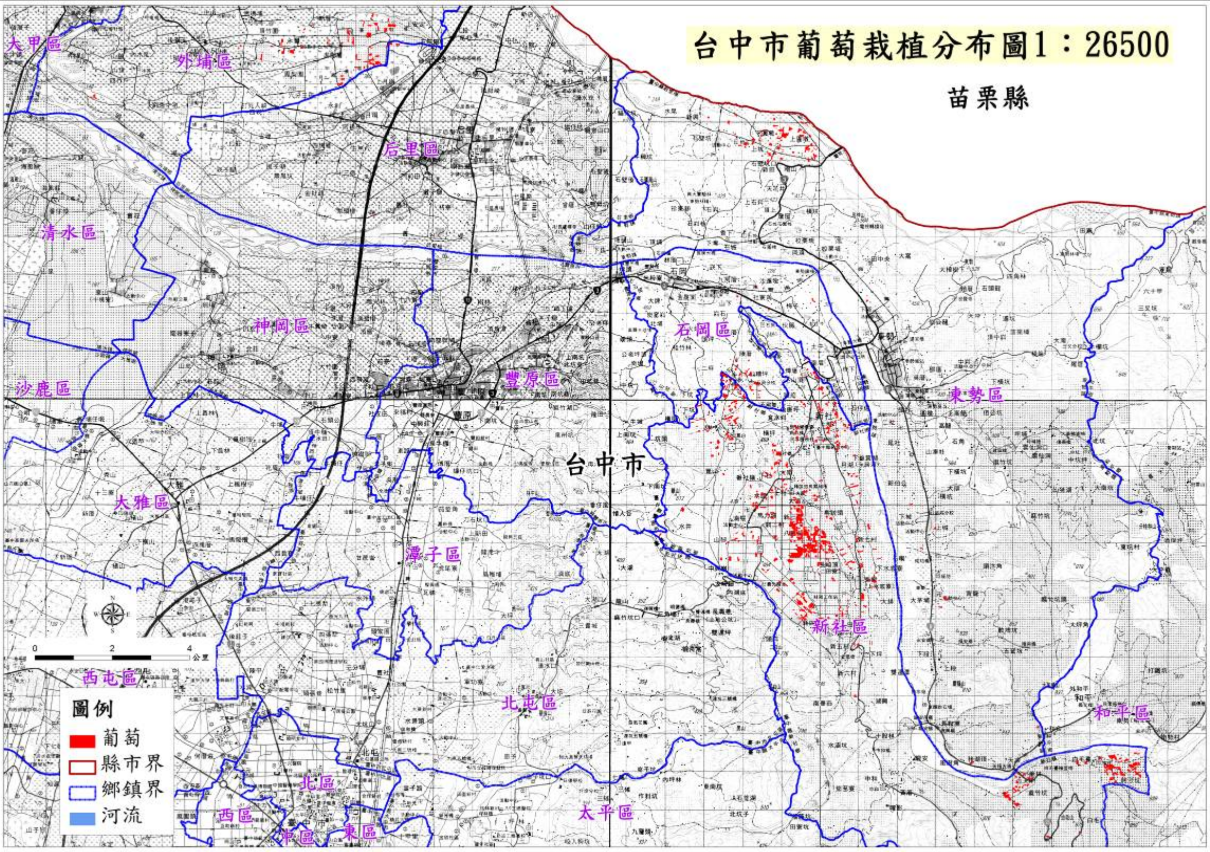

農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖




農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖




農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖




農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

## 二、土壤管理與葉片分析營養診斷

### (一)土壤酸鹼值與鈣鎂

**葡萄適宜之土壤 pH 5.5-7.5，**酸性土壤 pH 4.5-5.0 可能會有鎂、硼及鈣缺乏，可以用施肥策略預防或矯正，而不一定需要施石灰改良土壤。土壤 pH 值低於 4.0 以下易有鋁及氫離子毒害，於新開墾種植前，植穴施用石灰質材、有機質肥料等改良土壤。強酸性土壤改良以 15 公分土壤土層 pH 值提高 1.0 單位，當調整土壤 pH 至 5.0 - 6.0 需施用苦土石灰 5 噸/公頃以上，則可分 2-4 年進行，且每年施 1.5~2.0 公噸/公頃，逐年進行改良，待 pH 達 6.0 時應停止使用。

鈣肥補充預防果實爛尾之臍腐症 (blossom-end rot)及果實表面出現凹陷圓斑症狀之苦陷症 (bitter pit)，可增強葡萄冷藏貯存性。補充時機於幼果期、硬核前期果穗套袋前噴施。碳酸鈣與苦土石灰因水溶解性小，鈣有效性差。氯化鈣水溶解性高，有效性高，但易因雨水沖洗流失。每分地 25-50 公斤氯化鈣澆灌土壤五次。

葡萄對鎂敏感 (影響品質)，不足則補充含鎂之肥料施肥改善，缺鎂施用硫酸鎂優於苦土石灰，苦土石灰則有 18-20 % MgO 含量稍高，但苦土石灰溶解度低，硫酸鎂為水溶性，易溶出鎂，所需水量少。土壤施用硫酸鎂 25 公斤/0.1 公頃 (簡單方便) 或葉面施肥每 100 公斤水溶解硫酸鎂 (平時補充) 200-400 (嚴重缺乏) 公克，每 0.1 公頃噴施量 100-150 公斤。連續約 3-5 次。 (摘自農試所黃維廷豐年社葡萄園精緻與合理化肥培管理與應用實例及葉片及土壤分析營養診斷之解釋與應用)

缺鎂之老葉葉肉黃化，葉脈仍為綠色。

**(二) 葡萄果園之土壤有機質管理**

果園土壤有機質含量 30 g/kg 以上，土壤有機質含量 10 g/kg 以下於石礫地或砂質壤土，保水、保肥很差，可施用氮含量低於 20 g/kg，富含木質素、纖維質及碳較高或碳氮比較高之有機資材施用，改善土壤理化性質。為維持適當之土壤有機質含量除大量施用有機質材外，果園應推行草生栽培覆蓋 (covering) 與敷蓋 (mulching)，利用植體殘枝落葉、稻草或刈割之雜草等敷蓋樹冠下周圍，可減少水分蒸發與維持土壤有機質含量。葡萄果園種植豆科綠肥作物 (苕子、綠肥大豆(臺南 7 號)) 或栽培生草量高之覆蓋作物，其改善土壤物理性，增加土壤通氣性、透水性及土壤保水力，增加土壤微生物活性，具有水土保持功用，同時可避免土壤結皮之功效。表土結皮為土壤因鹽化、裸耕，復因大雨水滴襲打及淹灌，使細小土坋粒 (silt)漂浮淹塞土壤孔隙，形成表土結皮或硬皮阻礙肥料與水分及空氣於土壤之縱向的通透性。土壤有機質管理目的為改善土壤物理性質，增進肥料與水分及空氣於土壤之縱向的通透性，減少橫向流失。 (部分摘自農試所黃維廷豐年社葡萄園精緻與合理化肥培管理與應用實例及果園土壤管理與合理化肥培之實施)

修剪前均分配有機質肥料待施用

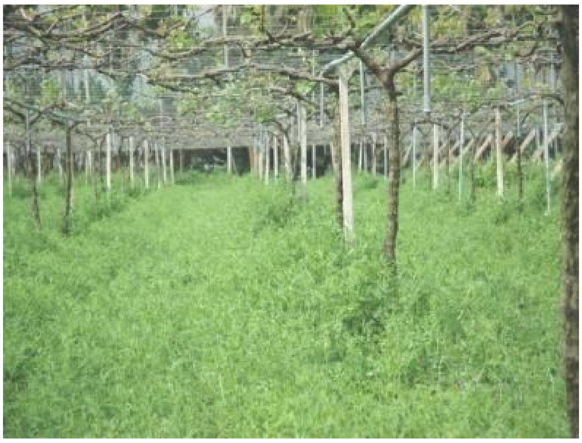
有機質肥料條施於表面

葡萄基部環施有機質肥料

果園開深溝施基肥

果園噴殺草劑除草

果園人工割草情形



果園苕子覆蓋情形

果園綠肥大豆生長情形

**(三)巨量要素**

葉片植體分析結果顯示磷含量僅及氮與鉀之 1/15 至 1/20，葡萄果樹樹勢生育表現於葉片厚薄、面積大小、葉色深淺與枝條節間大小、枝梢萌芽整齊、葡萄果串長短與果粒著色主要受氮與鉀吸收比率之影響與調節，所以葡萄果穗成長生育時期不同，施肥宜以適度氮與鉀肥比率調控，磷肥於基肥施用，適量即可，無需強調氮磷比率或磷鉀比率。(摘自農試所黃維廷豐年社葡萄園精緻與合理化肥培管理與應用實例及葉片

及土壤分析營養診斷之解釋與應用)

葡萄果粒欲大且風味濃厚且具有高量甜酸度，不能只靠氮肥或者是某一種配方肥料。枝梢著果穗各生長階段之日照、雨水、溫度等氣候因子，皆會影響葡萄養分吸收，應依葡萄果穗成長之不同生育時期配合溼式水分管理，落實肥水精緻利用調控之管理，調控氮肥和鉀肥適當的比例施用。

(摘自農試所黃維廷豐年社葡萄園精緻與合理化肥培管理與應用實例)

適度氮與鉀肥比率枝梢萌芽整齊與正常的葡萄果串與果粒著色

如採收後利用尚未落葉剩餘葉片行光合作用，供給磷肥與鉀肥，以蓄積儲存於樹體、根、枝條養分，提供翌年花芽分化、花芽飽滿及枝梢萌芽生長。萌芽始花後以簡易管路噴灌，行根域水分管理，萌芽開花著果期需較適量比率氮、鉀肥，生產足量之枝條與葉片；小果至硬核前期需要高氮低鉀比來促進果粒生長，硬核期及轉色前期至採收，要漸漸提高鉀肥用量，並依果穗量及植株葉色深淺、枝梢生長勢強弱，調控氮、鉀比施用，以增加果粒品質風味。施肥後土壤內如果殘存氮不少 (例如有機質肥料氮還未完全分解釋放)，枝梢生長旺盛，**開花期間遇春**雨易造成果穗流花發生，硬核期後遇雨水恐怕大量吸收氮養分，致使徒長枝梢旺盛，旺葉不旺果，枝條徒長等皆不利，使葡萄**果實著色不佳**與品質變差。因此，氣溫及濕度高時，鉀肥要增加以平衡氮的吸收效率；秋末冬初枝葉生長期遇涼冷天氣，氮磷肥需要稍為增加，彌補氣溫低而較差養分的吸收效率。氣候變遷，大環境改變如逢遇大雨後，隨時補充大雨水流失或滲漏之肥分。〈部分摘自農試所黃維廷豐年社葡萄園精緻與合理化肥培管理與應用實例及果園土壤管理與合理化肥培之實施〉

### 氮肥過剩對枝條生長與果實品質之影響

結果期前，氮肥過剩，也就是氮鉀比過高，葡萄枝條之生長勢會過於旺盛：葉片大且葉色濃綠，枝條抽稍、節間變長，甚至枝稍徒長，過長的枝條容易下垂，葉片下拉枝條而抑制生長。如果結果期氮過剩，將延遲葡萄果實轉色，甚至引起轉色不良。

抽梢生長

枝梢徒長生長

氮過量植株生長過旺盛，葉片大，枝梢軟弱 (左)。
氮過量植株生長過旺盛，葉片大而濃綠，往下拉枝條，抑制生長 (右)。

開花期逢低溫下雨，授粉不佳造成小果粒生成，果實無籽呈圓形果形 (左)。
授粉期間，逢下雨以流花產生假授粉之無籽果粒 (右)。

氮過多造成葡萄果實著色時間延遲及著色不良 (左)。正常葡萄果串與果粒著色 (右)。

缺鉀造成老葉葉緣及尖端變黃呈燒焦狀

**(四) 微量要素**

缺硼葡萄，花穗授粉不良，造成同一果串有正常發育之果實和許多無籽之小果夾雜，果粒且變形為扁圓形之果實，果穗發生蝦果粒畸形果。一般易發生於 pH 值太高或太低之黏板岩沖積土或紅壤，以粗質地砂質壤土與石礫地，及氣候乾旱特殊易缺硼。改善方法為土壤施用硼酸或硼砂 5-10 公斤/公頃/年，葉面施肥水硼 2,000 倍或硼酸、硼砂 1,000 倍，連續約二至三次。 (部分摘自農試所黃維廷葡萄園精緻與合理化肥培管理與應用實例及葉片及土壤分析營養診斷之解釋與應用)

缺硼花穗授粉不良，造成同一果串有正常果實與無籽之小葡萄夾雜而生

## (五)葡萄土壤管理與水分灌溉管理

### 葡萄土壤適應性

| 項目 | 適應性 |
|---|---|
| 耐濕性 | 強。 |
| 耐乾性 | 較強。 |
| 土壤物理性要求 | 水分與空氣的要求度大。 |
| 根性 | 美國系淺根性，歐洲系深根性。 |
| 土壤條件 | 砂質的輕，土壤較適宜。 |
| 土壤反應 | 石灰飽和度高的土壤較適宜，營養生理的石灰要求度高。 |
| 肥料感應性 | 忌氮過多。 |

(許仁宏, 1983)

過度深耕至基部，造成大根斷根，影響枝梢生長

肥料表面過度施肥造成土壤鹽化

### 葡萄水分灌溉管理

利用畦溝灌溉，兼作草生栽培

利用深溝引水灌溉

利用噴灌管水分管理

利用噴灌管水分管理

葡萄園淹水

浸水根系窒息後根腐

地下排水不良，或土壤長時間含水量高，枝條產生氣生根 (左)。
排水不良地區於種植前先開深溝埋設暗管 (右)。 (張等, 2004)

## 三、土壤分析與葉片養分適宜參考範圍

### (一)葡萄之葉片與土壤採樣方法

1. 葉片採樣方法

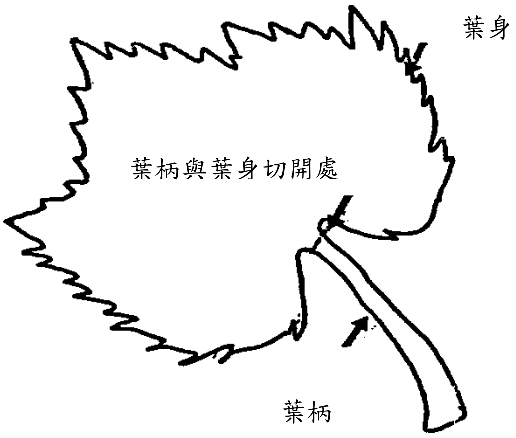
於盛花期採取與花房對生位葉之葉片，全園視面積大小共逢機採取 50 至 100 片葉，摘下後立即將葉身與葉柄分開，一同裝入塑膠袋內，標明姓名、園址與採樣日期。

2. 土壤採樣方法

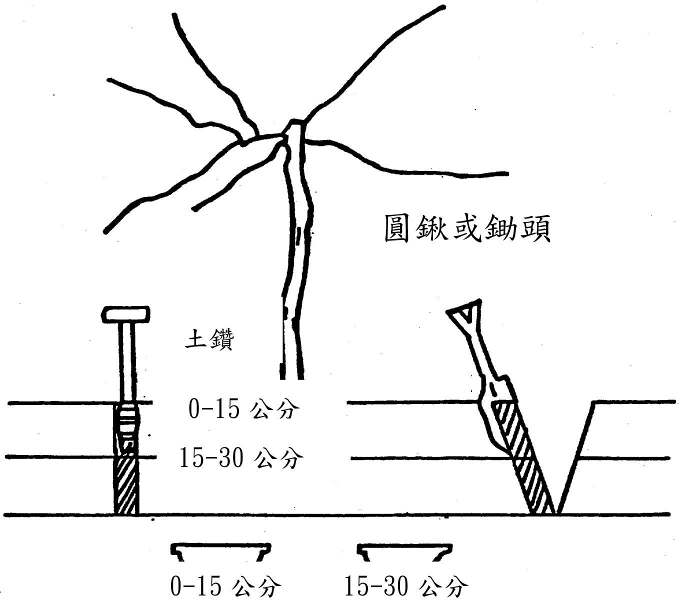
於葡萄株間或行間採土，先將土表雜草及其他雜物清除，再以鋤頭、圓鍬、或土鑽分別按深度 0-15 及 15-30 公分採取上下等量之土壤，全園視面積大小逢機採取六到十處土壤，按採土深度分別置入兩個臉盆內混合，混勻後各取約 600 公克土壤

分別裝入標有深度及姓名、園址之塑膠袋內，送交分析中心。

盛花期採取與花房對生位葉之葉片




葡萄葉片摘下後將
葉身與葉柄切開




葡萄園土壤採樣於株間或行間，依 0-15，15-30 公分深度，分層採土

## (二)葡萄土壤肥力檢測參考範圍

葡萄園土壤檢測營養診斷之參考標準 (臺中場 賴文龍 2008)

| 土壤肥力檢　測 | pH | 電導度 dS/m | 有機質 g/ kg | Bray-1 磷 | 交換性鉀 | 交換性鈣 | 交換性鎂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | mg/ kg | | | |
| 參考值 | 5.5 - 7.5 | 小於 0.37 | 30 以上 | 100~200 | 150~300 | 1,000 以上 | 100 以上 |

土壤酸鹼值以土水比 1：1；電導度值以土水比 1：1 萃取後，利用電極測定。土壤有機質利用總有機碳分析儀 (Elementar vario MAX C) 定量。土壤有效性磷以 Bray No.1 試劑萃取；土壤交換性鉀、鈣、鎂、鈉以 1 N 中性醋酸銨萃取。

葡萄園土壤檢測營養診斷之參考標準 (臺中場 張致盛、邱禮弘 2010)

| 土壤肥力 | pH | 電導度 | 有機質 | Bray-1 磷 | 交換性鉀 | 交換性鈣 | 交換性鎂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 檢　測 | | dS/m | g/ kg | mg/ kg | | | |
| 參考值 | 6.0~7.5 | 1.0 以下 | 30 以上 | 100~200 | 150~300 | 1,000 以上 | 100 以上 |

土壤酸鹼值以土水比 1：1；電導度值以土水比 1：1 萃取後，利用電極測定。土壤有機質利用總有機碳分析儀 (Elementar vario MAX C) 定量。土壤有效性磷以 Bray No.1 試劑萃取；土壤交換性鉀、鈣、鎂、鈉以 1 N 中性醋酸銨萃取。

葡萄園土壤檢測營養診斷之參考標準 (農試所 黃維廷 2010)

| 土壤肥力 | pH | 有機質 | Bray-1 磷 | 交換性鉀 | 交換性鈣 | 交換性鎂 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 檢　測 | | g/ kg | mg/ kg | | | |
| 參考值 | 5.5~7.0 | 20 以上 | 100 以上 | 150 以上 | 1,200 以上 | 200 以上 |

| 重金屬 | 鐵 | 錳 | 銅 | 鋅 | 鎘 | 鉻 | 鎳 | 鉛 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 檢　查 | mg/ kg | | | | | | | |
| 參考值 | 未訂 | 未訂 | <20 | <25 | <0.4 | <10 | <10 | <15 |

土壤 pH 值為水土比=1:1 時之測值；有效性磷以白雷氏第一法（Bray 1）萃取；交換性鉀、鈉、鈣、鎂以 1 N 中性醋酸銨萃取；重金屬以 0.1 N 鹽酸萃取。

卓蘭地區葡萄園肥力診斷之參考標準(苗栗場 吳添益 2010)

| 土壤肥力 | pH | 有機質 | Bray-1 磷 | 交換性鉀 | 交換性鈣 | 交換性鎂 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 檢　測 | | g/ kg | mg/ kg | | | |
| 參考值 | 5.6~6.5 | 30 以上 | 44~132 | 100~200 | 1,800~2,856 | 120~180 |

土壤 pH 值為水土比=1:1 時之測值；有效性磷以白雷氏第一法（Bray 1）萃取；交換性鉀、鈉、鈣、鎂以 1 N 中性醋酸銨萃取；重金屬以 0.1 N 鹽酸萃取。

## 葡萄土壤肥力分析之理想數值

土壤 pH 值：葡萄以 5.5 - 7.0 為宜。因在強酸性土壤栽培葡萄，碳氮比不易提高而容易發生徒長現象，枝條粗，節間長，不夠結實，花芽小，果粒不易肥大，著色慢，果肉較軟，水分及有機酸較多。

土壤電導度 (EC 值) (1:1)：葡萄以 0.76 dS/m 以下為宜。超過 2.45 dS/m 以上葡萄植株即會遭受鹽害影響產量。土壤鹽分主要來自於化學肥料、有機質肥料、土壤改良劑、灌溉水及土壤本身風化之產物。土壤鹽分太高，往往是土壤較黏重、排水不良及施肥不當所引起，致作物對於水和養分的吸收功能受阻，根部與地上部生長受影響，嚴重者發生脫水、枯死，應注意施用肥料種類、施肥量和施肥方法。

土壤有機質：葡萄果園土壤有機質含量約 30 g/kg 以上較理想。有機質肥料以太空包、鋸木屑、甘蔗渣、樹皮、稻草等有機資材為原料，堆積發酵完全後使用，開溝深施土中，改善土壤理化性及生物性。

土壤 Bray-1 磷：葡萄果園土壤 Bray-1 磷含量約 100 - 200 mg/kg 為宜。太高者將會影響一些微量要素之吸收，因強酸性土壤施用之磷肥易被固定為磷酸鐵、磷酸鋁，鈣含量高之土壤，施用之磷肥易被固定為磷酸鈣，作物根系無法吸收利用，降低磷肥肥效。磷肥有助於根部之生長及開花結果與抑制枝條徒長，增加抗病力之效果。

土壤交換性鉀：葡萄果園土壤交換性鉀含量約 150- 300 mg/kg 為宜。因鉀肥幫助碳水化合物的轉移和貯藏，促進植物組織之纖維化，使作物枝莖較堅實，增加抗病害能力。

土壤交換性鈣：果園土壤交換性鈣含量以 1,000 - 3,000 mg/kg 為宜。土壤 pH 值較低者土壤鈣、鎂含量亦低者，可施含鈣及鎂成分之肥料如苦土石灰、鎂鈣肥等，以提高土壤 pH 值並供應土壤鈣及鎂，亦可提昇葡萄之產量及品質。

土壤交換性鎂：果園土壤交換性鎂含量以 100 - 200 mg/kg 為宜。土壤 pH 6.0 以上，鎂含量低者，可使用硫酸鎂補充，每公頃 200 - 400 公斤。土壤 pH 5.5 以下土壤鈣、鎂含量均低者，可使用苦土石灰、鎂鈣肥改良。

## 葡萄葉片養分適宜參考範圍

葡萄葉片養分分析與適宜範圍 (農試所 黃維廷 2010)

| 葉片分析 | 氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | 鐵 | 錳 | 銅 | 鋅 | 硼 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g/kg | | | | | mg/kg | | | | |
| 分析值 | 29.8 | 2.6 | 16.7 | 20.8 | 2.5 | 126 | 51 | 8 | 22 | 57 |
| 適宜範圍 | 24-28 | 1.6-2.2 | 9- 16 | 20- 27 | 2.6- 5.0 | 70- 120 | 25- 200 | 5- 20 | 25- 200 | 30- 100 |

葡萄葉片養分分析與適宜範圍 (苗栗場 吳添益 2010)

| 葉片分析 | 氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | 鐵 | 錳 | 銅 | 鋅 | 硼 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g/kg | | | | | mg/kg | | | | |
| 分析值 | 27.2 | 4.0 | 12.8 | 12.6 | 2.0 | 152 | 223 | 29 | 58 | 48 |
| 適宜範圍 | 24- 28 | 1.6- 2.2 | 9- 16 | 20- 27 | 2.6- 5.0 | 70- 120 | 25- 200 | 5- 20 | 25- 200 | 30- 100 |

葡萄葉片養分濃度適宜範圍
(農業試驗所 1989 果園作物營養診斷應用研習會專輯 特刊第 28 號)

| 葉片分析 | | 氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | 鐵 | 錳 | 銅 | 鋅 | 硼 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/kg | | | | | mg/kg | | | | |
| 參考值 | 夏果 | 21 - 26 | 1.6 - 2.2 | 7 - 12 | 10 - 20 | 2.6 - 5.0 | 70-120 | 25-200 | 5- 20 | 26-140 | 30-100 |
| | 冬果 | 24 - 28 | 1.6 - 2.2 | 9 - 16 | 20 - 27 | 2.6 - 5.0 | 70-120 | 25-200 | 5- 20 | 26-140 | 30-100 |

## 四、產地不同區域土壤性質之土壤管理與施肥推薦

苗栗地區葡萄栽培園地分布於大安溪沿岸及大坪頂坡地，兩者土層深淺不同，以

大坪頂坡地及老庄豐田一帶園地土壤較深，近沿岸開發園地土壤較淺。土壤酸鹼值偏低，影響果樹根圈土壤養分有效性，致使根系吸收養水分能力下降。

由表一卓蘭鎮土壤層別質地分佈得知：土層質地在表層土壤(0 - 30 公分)為 100 % 中質地；次層土壤 (30 - 60 公分) 中列為中質地佔 16.2 %，細質地土壤佔 12.6 %，極細質地土壤佔 17.1 %，石礫質地土壤佔 54.2 %；中層土壤 (60 - 90 公分) 中列為中質地佔 9.8 %，極細質地土壤佔 28.2 %，石礫質地土壤佔 62.0 %；下層土壤 (90 - 150 公分) 中列為中質地佔 8.4 %，細質地土壤佔 12.6 %，極細質地土壤佔 17.0 %，石礫質地土壤佔 62.0 %。且土壤母質來源分為砂頁岩、板岩及板岩混合砂頁岩等三種居多，均為無石灰性，土壤反應等級在酸性 - 極酸性之間。土壤型態為沖積土居多，紅、黃壤為次之；土層內部排水大致不完全等級，少部份紅、黃壤為良好 - 尚佳排水等級。考慮上述情況，葡萄園施肥管理應著重於深耕施肥方式，使肥料可達土壤表層底 30 公分位置，有助於培養健康葉片與結果枝群，育成健旺的根群，生產高品質的安全果品。

表一、卓蘭鎮土壤層別質地分佈情形 (%)

| 土層別 | 土壤質地 (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (公分) | 中質地 | 細質地 | 極細質地 | 石礫 | 合計 |
| 表層 0-30 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 次層 30-60 | 16.2 | 12.6 | 17.1 | 54.2 | 100 |
| 中層 60-90 | 9.8 | 0 | 28.2 | 62.0 | 100 |
| 下層 0-150 | 8.4 | 12.6 | 17.0 | 62.0 | 100 |

資料來源：苗栗縣卓蘭鎮土系性質簡表摘錄。

以下就**葡萄土壤管理與合理化施肥加強輔導的幾個重點**提出說明。

(一)土壤有機質的補充：土壤有機質對農業生產體系之永續性有顯著的影響，同時也是土壤品質和生產力之重要指標。應慎選利用高粗質、低肥分且完全腐熟的堆肥以補充土壤有機質，使果園土壤有機質基準應達含量達 30 g/kg 以上，以維持高品質葡萄的生產需求。草生栽培果園及割草覆蓋深施有機資材，有利於土壤物理、化學及生物等性質改善，增加土壤活性，促進根域伸張及健康，易於吸收養分水分，有利於生長發育，都是維持有活力土壤的管理措施。

葡萄果園草生栽培及覆蓋深施有機質肥料

(二)土壤改良：首重土壤酸鹼值的調整，土壤酸鹼值 6.0 - 6.8 是葡萄根域活力最佳的生長範圍。就以卓蘭地區在 98 年到 101 年間土壤調查案例，得知在民國 98 年的土壤酸鹼值低於 6.0 者果園比例佔 79 %，經逐年改善，到民國 101 年的土壤酸鹼值低於 6.0 者果園比例下降到佔 32.5 %，但是從土壤酸鹼值低於 6.0 者兼有土壤鈣低於適宜值 1,800 mg/kg 者，從民國 98 年佔果園比例為 44.0 %，到民國 101 年只剩 32.5 % 。如土壤酸鹼值太酸及土壤中鈣偏低，則應利用石灰資材來改善；施用上可考量土壤質地及氣候而調整採用分施方式，且改良資材應比有機質肥料及化學肥料提早 20 天以上先施入畦面上，以確保其效果。

(三)土壤磷鉀肥配置：施用基肥時，將全量磷肥及 30 - 50 %的鉀肥與有機質肥料一併混施掩埋入土，以維持磷鉀肥有效性，減少被土壤固定。根據土壤肥力檢測結果 (表二)，當發現果園土壤之磷、鉀肥含量有蓄積之跡象，管理重點應著重於「合理化施肥技術的應用」，可多加選用磷、鉀含量低且價格較低的磷、鉀肥之肥料，降低施肥成本，減少土壤養分不平衡的發生。由表二中得知卓蘭地區葡萄果園土壤磷、鉀蓄積情況改善，已從民國 98 年佔 26.0 % 比例的果園數，到民國 101 年土壤樣本 120 件時，其中超過土壤磷、鉀適宜值以上的果園只佔有 7.5 %的園數。

表二、卓蘭地區民國 98-101 年間葡萄果園土壤磷、鉀養分分布 (%)

| 年度 | 樣本數 | 小於適宜值 | | 適宜值 | | 大於適宜值 | | 磷鉀都大於適宜值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 鉀 | 磷 | 鉀 | 磷 | 鉀 | 磷 | |
| 98 | 127 | 24.0 | 3.0 | 34.0 | 50.0 | 42.0 | 47.0 | 26.0 |
| 99 | 214 | 15.0 | 4.7 | 27.1 | 53.7 | 57.9 | 41.6 | 33.6 |
| 100 | 251 | 24.7 | 8.4 | 37.0 | 57.7 | 38.3 | 33.9 | 19.9 |
| 101 | 120 | 20.3 | 3.3 | 52.2 | 74.2 | 27.5 | 22.5 | 7.5 |

註：土壤磷、鉀養分暫定基準如表四所示。

(四)中耕掩施確保肥效：應用開溝、培土、灌注及葉面等方式，使肥料置入土壤中根較集中區域的施肥方法，促使植體有效吸收，達到有效施肥，提高栽培期間抗逆境及施肥利用率。苗栗場於民國 97- 100 年間調查果園土壤深度養分消長，得知隨土壤深度增加，土壤中磷、鉀、鈣及鎂養分呈現下降。管理重點應於冬季基肥配合中耕管理，將基肥掩施入土中，如此不僅可保持其肥效，更能促進新根系的生成，將有利提昇葡萄植株對土壤養分的吸收能力，尤其是鈣的吸收效率。所以，施肥方法或位置不當，徒增施肥浪費與環境污染等問題。

(五)為求達葡萄合理化施肥目的，應特別注意基肥的化學肥料配置施用，因葡萄屬於溫帶落葉果樹，其於冬季有休眠的生理現象；此時，適度中耕配合適宜的基肥施用，可有效改善果園土壤的物理性化學性及生物性，且有助於新根群的充分伸長及發育。因此，於冬果收穫後進行土壤肥力檢測及診斷分析是必要的。

以民國 101 年輔導調查結果為例 (表三)，得知土壤中磷、鉀及鎂含量是豐富充足的，而土壤中鈣低於適宜值 1800 mg/kg 者，佔 84.2 % 的果園數。改善重點應該放在鉀鈣鎂平衡，避免養分過量吸收出現抑制情況。從表三得知鹽基飽和度低於 55 %者果園數佔 60 %，土壤中鈣鎂當量比低於四的果園數有 23.3 %，土壤中鎂鉀當量比低於二的果園數有 27.5 %。

表三、卓蘭地區民國 101 年葡萄果園土壤養分分布 (%)

| 土壤養分 | 小於適宜值 | 適宜值 | 大於適宜值 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 鉀 | 20.3 | 52.2 | 27.5 | 100 |
| 鈣 | 84.2 | 13.3 | 2.5 | 100 |
| 鎂 | 46.7 | 48.3 | 5.0 | 100 |
| 磷 | 3.3 | 74.2 | 22.5 | 100 |

備註：各養分暫定基準如下：土壤磷適宜值為 44-220 mg/kg。
土壤鉀適宜值為 100-200 mg/kg。土壤鎂適宜值為 120-240 mg/kg。土壤鈣適宜值為 1,800-2,400 mg/kg。以陽離子交換當量 15 cmol (+) / kg 為基準，本區鹽基飽和度低於 55%者果園數佔 60 %，土壤中鈣鎂當量比低於四者果園數有 23.3 %，土壤中鎂鉀當量比低於二者果園數有 27.5 %，顯示該區果園土壤容易發缺、鈣鎂的現象，有待改善。

上述這些果園容易發生缺鈣、缺鎂的情況。補救上需注意下列事項，由於在粗質地土壤中鈣、鎂容易於流失，可採用分施或配合中耕埋入土中。也要適度調整鉀肥施用量及注意氣候、灌溉及土壤質地等相關因子，作適時、適量及適法配合應用，才得確保改善之效果。此外，葡萄的花期易因土壤氮肥含量過高，而造成流花結實不良現象；應選用低氮粗質種類之有機質肥料，或調整減少化學氮肥施用量，以確保結果枝的生育調控。

## 五、目標或預期產量肥料三要素施肥量推薦

每公頃巨峰葡萄夏果產量約 15,000-18,000 公斤，冬果約 12,000-15,000 公斤，三要素推薦量約為:(1) 夏果施用氮 120 - 160 公斤、磷酐 100 - 140 公斤、氧化鉀 120 - 160 公斤；(2) 冬果施用氮 100 - 140 公斤、磷酐 100 公斤、氧化鉀 70 - 100 公斤 (表四)。

此三要素用量應依「合理化施肥」的要領，依土壤肥力高低與植物生育期別營養需求，適時地調整施肥量或選擇合適肥料成分比例，以適當的肥培管理方法施用。巨峰葡萄依生育期別分為：修剪期之基肥、開花時期、硬核前期、轉色前期，以及採收期後等五種不同生育階段配置不同比率的施用量 (表五、表六及表七)。

表四、葡萄每公頃三要素合理推薦施用量 (公斤/公頃)

| 一年二收期別 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| 夏果 | 120 - 160 | 100 - 140 | 120 - 160 |
| 冬果 | 100 - 140 | 100 | 70 - 100 |

表五、葡萄施肥時期及分配率 (%)

| 肥料別 | | 修剪時期(基肥) | 開花時期 | 硬核前期 | 轉色前期 | 採收期後 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 氮肥 | | 40 | 20 | 20 | 10 | 10 |
| 磷肥 | 夏果 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 冬果 | 40 | 20 | 20 | 20 | 0 |
| 鉀肥 | | 30 | 20 | 25 | 25 | 0 |
| 堆肥 | | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |

表六、夏果葡萄三要素施肥配置推薦用量 (公斤/公頃)

| 肥料別 | 修剪時期 (基肥) | 開花時期 | 硬核前期 | 轉色前期 | 採收期後 |
|---|---|---|---|---|---|
| 氮 (N) | 48 - 64 | 24 - 32 | 24 - 32 | 12 - 16 | 12 - 16 |
| 磷 酐($P_2O_5$) | 100 - 140 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 氧化鉀($K_2O$) | 36 - 48 | 24 - 32 | 30 - 40 | 30 - 40 | 0 |

表七、冬果葡萄三要素施肥配置推薦用量 (公斤/公頃)

| 肥料別 | 修剪時期 (基肥) | 開花時期 | 硬核前期 | 轉色前期 | 採收期後 |
|---|---|---|---|---|---|
| 氮 (N) | 40 - 56 | 20 - 28 | 20 - 28 | 10 - 14 | 10 - 14 |
| 磷 酐($P_2O_5$) | 40 | 20 | 20 | 20 | 0 |
| 氧化鉀($K_2O$) | 21 - 30 | 14 - 20 | 18 - 25 | 18 - 25 | 0 |

## 六、參考實例或範例

1. 巨峰葡萄氮鉀肥適量試驗 (王錦堂， 1972) 土壤肥料試驗報告

| | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 | 產量 |
|---|---|---|---|---|
| | 公斤/公頃 | | | |
| 施肥量 | 300 | 350 | 120 | 24,000 |

2. 主要園藝作物葡萄栽培地區調查(林嘉興，1986) 臺中場業務年報園藝果樹

| 品種 | 期別 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 | 產量 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 公斤/公頃 | | | |
| 巨峰 | 夏果 | 260 | 287 | 223 | 14,375 |
| | 冬果 | | | | 16,500 |
| 金香 | 夏果 | 153 | 257 | 367 | 22,686 |
| | 冬果 | | | | 12,571 |

3. 葡萄氮鉀營養與果實收益、品質之關係研究
   (黃維廷等人 1997) 土壤肥料試驗報告

| 施肥法 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| | 公斤/公頃 | | |
| 示範推薦量 | 150 - 250 | 80 - 150 | 150 - 250 |
| 農民慣用量 | 70 - 180 | 150 - 340 | 70 - 180 |

4. 葡萄果園慣行施肥量及土壤肥力對葡萄產量、品質之影響研究
   (王錦堂等人 1988) 土壤肥料試驗報告

| 品種 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| | 公斤/公頃 | | |
| 巨峰葡萄* | 50 | 100 | 100 |
| 金香葡萄 | 50 - 116 | 100 - 348 | 275 - 300 |

*有機肥 12.5 公噸/公頃。

收穫 1 公噸葡萄果實之需肥量 (公斤/公噸)

| 肥料別 | 巨峰 | 金香 | 平均 |
|---|---|---|---|
| 氮 | 4.6 | 6.6 | 5.4 |
| 磷酐 | 13.8 | 14.4 | 14.0 |
| 氧化鉀 | 9.4 | 11.0 | 10.1 |
| 有機質肥料 | 203 | 508 | 328 |

5. 苗栗地區葡萄合理化施肥 (苗栗場吳添益 2010) 作物合理化施肥專輯
2009 年於苗栗地區葡萄合理化施肥示範園七處平均值

| 施肥法 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| | | ——公斤/公頃—— | |
| 示範推薦量 | 104 | 124 | 171 |
| 農民慣用量 | 153 | 140 | 234 |

6. 大村葡萄合理化肥培管理與應用實例
(農試所黃維廷 2010) 作物合理化施肥專輯

| 期別 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| | ——公斤/公頃—— | | |
| 推薦量 | 165 - 180 | 237 - 252 | 1,005 - 1,140 |
| 慣用量 | 355 | 285 | 713 |

7. 高產量葡萄園一般推薦法
(黃裕銘 2014) 葡萄整合生產及品質作業手冊

| 期別 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| | | ——公斤/公頃—— | |
| 推薦量 | 180 | 100 | 160 |
| 慣用量 | 156 | 60 | 160 |

8. 葡萄一年二收三要素推薦量
(臺中場邱禮弘 2007)

| 期別 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| | | ——公斤/公頃—— | |
| 夏果 | 140 | 125 | 140 |
| 冬果 | 100 - 140 | 90 - 110 | 70 - 100 |

*堆肥用量每公頃 10,000 - 15,000 公斤。

葡萄施肥時期及分配率 (%)

| 肥料別 | 修剪時期(基肥) | 開花時期 | 硬核前期 | 轉色前期 | 採收期後 |
|---|---|---|---|---|---|
| 氮肥 | 40 | 20 | 20 | 10 | 10* |
| 磷肥 | 100 | — | — | — | — |
| 鉀肥 | 30 | 20 | 25 | 25 | — |
| 堆肥 | 100 | — | — | — | — |

*採收期後已嚴重落葉者，請勿施用 10%氮肥。

9. 施肥手冊

(1) 葡萄 (作物施肥手冊，1983 臺灣省政府農林廳)

葡萄三要素推薦量 (公斤/公頃)

| 地區別 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| 山地 | 120 - 160 | 180 - 220 | 360 - 480 |
| 平地 | 120 - 160 | 120 - 160 | 240 - 360 |

* 施用純雞糞 6,000 公斤 (或粗糠雞糞 12,000 公斤)。

** 砂土白雲石灰用量應酌量減少，黏土則應酌量增加。

*** pH 4.0 時每公頃施用白雲石灰 2,500 公斤。
pH 5.0 時每公頃施用白雲石灰 1,500 公斤。
pH 5.5 以下酸性土壤施用白雲石灰 1,000 - 1,500 公斤/公頃。

**** 石灰質土壤可酌量增加磷及鉀肥用量。

葡萄施肥時期及分配率 (%)

| 肥料別 | 修剪期(12 月) | 開花期 | 硬核期 | 著色期 | 採收後 |
|---|---|---|---|---|---|
| 氮肥 | 40 | 20 | 20 | 10 | 10 |
| 磷肥 | 100 | — | — | — | — |
| 鉀肥 | 30 | 20 | 25 | 25 | — |

(2) 葡萄 (作物施肥手冊，1996 臺灣省政府農林廳)

葡萄三要素推薦量 (公斤/公頃)

| 地區別 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| 山地 | 120 - 160 | 100 - 150 | 120 - 180 |
| 平地 | 120 - 160 | 100 - 150 | 120 - 160 |

* 有機質肥料 10~20 公噸/公頃。

葡萄施肥時期及分配率 (%)

| 肥料別 | 十二月 | 開花期 | 硬核期 | 著色期 | 採收後 |
|---|---|---|---|---|---|
| 氮肥 | 50 | 20 | 20 | — | 10 |
| 磷肥 | 100 | — | — | — | — |
| 鉀肥 | 30 | 20 | 25 | 25 | — |

* 施肥法：1. 酸性土壤可酌施白雲石粉改良。
2. 彰化地區石灰質土壤可酌施為增加磷及鉀肥用量。

(3) 葡萄 (作物施肥手冊，2005 中華肥料協會編印)

葡萄三要素推薦量 (公斤/公頃) (每公頃施用堆肥 10~15 公噸情況下)

| 一年二收期別 | 氮素 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|---|---|---|---|
| 夏果 | 140 | 125 | 140 |
| 冬果 | 100 - 140 | 100 | 70 - 100 |

葡萄施肥時期及分配率 (%)

| 肥料別 | 修剪時期 (基肥) | 開花時期 | 硬核前期 | 轉色前期 | 採收期後 |
|---|---|---|---|---|---|
| 氮肥 | 40 | 20 | 20 | 10 | 10 |
| 磷肥 | 100 | — | — | — | — |
| 鉀肥 | 30 | 20 | 25 | 25 | — |
| 堆肥 | 100 | — | — | — | — |

* 施肥法：1. 夏果堆肥於基肥時施用，開溝埋入畦中與土壤混合。
2. 冬果堆肥於基肥時施用，畦面淺耕與土壤混合即可，不可深耕傷及葡萄根系。

## 七、結語

上述施肥原則概述葡萄氮鉀肥每公頃參考流程或目前之施肥手冊均可為葡萄氮鉀肥推薦，但事實上並非簡單一或兩種施肥管理模式，就能適用於不同果園之立地土壤環境與氣候，不同農家之水源取得、農機設備與勞力成本的條件。因此，本施肥參考資訊庫，擬逐年搜集整理與重點展示各改良場所歷年肥培試驗與近年來新式肥培管理試驗之成果，包括推行合理化施肥試驗觀摩會講習會手冊講義，並詳列機關單位，執行作者以供農友請益諮詢。背景資料宜包括果園地點，單位面積目標產量，栽培方式，水分管理 (有無灌溉) 及有機質肥料施用管理，以提供各種情境(scenarios)，使農友依照不同果園之立地土壤環境，農家所具有資源的條件而參酌應採用。至於年總施肥量或單作施肥量之計算整理與前述土壤管理組圖資訊，乃為土壤肥料工作同仁輔導與推動合理化施肥業務時之運用工具與重要參考。